

$$\frac{\partial D_{\lambda z}}{\partial t} = \frac{1}{2} N_{\lambda z} - D_{\lambda z} (k_1 + k_2) - \frac{2}{N_0} [D_{\lambda} (D_{\lambda z} + D_z q'(z)) + D_{\lambda z} (D_z (q'^2(z) - (y - \lambda - q(z)) q''(z)) + D_{\lambda z} q'(z))] \quad (29)$$

Полученные уравнения позволяют синтезировать квазиоптимальные нестационарные приемники сигналов ПЭМИ для оценки потенциальной защищенности средств вычислительной техники от утечки информации для различных случаев априорной неопределенности характера помех.

### Библиографические ссылки

1. Тихонов В. И., Кульман Н. К. Нелинейная фильтрация и квазикогерентный прием сигналов. М. : Сов. радио, 1975. 704 с.
2. Первачев С. В. Радиоавтоматика : учебник для вузов. М. : Радио и связь, 1982. 296 с.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА АУТЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО РИСУНКУ ВЕН ЛАДОНИ

*А. А. Терентьева, А. Е. Ядрышников*

(Курган, КГУ, [anterenteva@mail.ru](mailto:anterenteva@mail.ru); [andrei.yadrishnicov@gmail.com](mailto:andrei.yadrishnicov@gmail.com))

### Введение

Развитие научно-технического прогресса, количественный рост населения, опасные тенденции изменения уровня и структуры преступности ставят перед обществом задачи быстрой и надежной идентификации личности любого человека. При построении систем с повышенными требованиями к обеспечению безопасности используется биометрический контроль доступа. Суть работы биотехнологий сводится к работе (запоминание, распознавание, принятие решения) с уникальными генетическими характеристиками человека. Самое распространенное решение на базе биометрических

технологий – это идентификация (или верификация) по биометрическим характеристикам в корпоративной сети или при запуске рабочей станции (ПК, ноутбук и т. д.).

Биометрическое распознавание объекта заключается в сравнении физиологических или психологических особенностей этого объекта с его характеристиками, хранящимися в базе данных системы. Главная цель биометрической идентификации – в создании такой системы регистрации, которая бы крайне редко отказывала в доступе легитимным пользователям и в то же время полностью исключала несанкционированный вход в компьютерные хранилища информации. По сравнению с паролями и карточками такая система обеспечивает гораздо более надежную защиту, ведь собственное тело нельзя ни забыть, ни потерять.

Биометрические устройства являются частью биометрической системы защиты, управления и контроля доступом. Все биометрические устройства разделяются по типу получаемых и обрабатываемых данных:

- устройства, работающие со статическими (физиологическими) генетическими параметрами идентифицируемого человека;
- устройства, работающие с динамическими характеристиками человека.

Также биометрические устройства различаются по режиму работы: идентификация и аутентификация. Биометрические устройства, запрограммированные на работу со статическими биометрическими параметрами, как правило, изготавливаются в виде:

- сканеров (для считывания папиллярного рисунка – отпечатка пальца, определения геометрии ладони, расположения вен и т. д.);
- термосканеров (для определения термографического рисунка лица);
- оптических устройств (для определения внешних параметров объекта, например, ладони, лица человека).

На сегодняшний день известно довольно много способов идентификации личности по биометрическим параметрам – по лицу, голосу, почерку, отпечаткам пальцев, сетчатке глаза. При этом каждый из этих методов имеет ряд недостатков. Так, процедура

идентификации по отпечаткам пальцев не так удобна, как хотелось бы, а распознавание лица работает относительно ненадежно. Пожалуй, только распознавание по сетчатке глаза имеет оптимальное для пользователя соотношение ложных запретов на доступ авторизованного пользователя и возможности подделать его биометрическую характеристику.

Считается, что жест «открытая ладонь» ведет свою историю с каменного века: таким образом встречающиеся члены разных племен показывали, что у них нет в руке камня и они не собираются воевать. Этот же жест был положен в основу технологии, разработанной японскими инженерами: для входа в здание или запуска программы, или оборудования достаточно просто поднять ладонь и в течение нескольких секунд удерживать ее над сенсором. Метод идентификации вен ладони, взятый за основу, столь же надежен, как и метод идентификации по отпечатку пальцев, но реже «забывает» хозяина, и, как результат, обеспечивает максимально высокий процент срабатываний.

Распознавание по рисунку вен руки является новой технологией, и в связи с этим ее удельный вес на мировом рынке невелик и составляет около 3 %. Однако к данному методу проявляется все больший интерес. Дело в том, что, являясь довольно точным, этот метод не требует столь дорогого оборудования, как, например, методы распознавания по геометрии лица или радужной оболочке. Идентификация по рисунку вен на руке также достаточно новая разработка в системах безопасности и биометрической идентификации. Первая такая система была представлена в 2004 г. Ее производители утверждают, что уровень ошибок у такой системы очень низкий, а именно идентифицируют ложные срабатывания с вероятностью в 0,00008 % и совсем не могут распознать с вероятностью в 0,01 %.

### **Описание метода идентификации по рисунку вен ладони**

Технология идентификации по рисунку вен на ладони основана на инфракрасном сканировании вен с последующей компьютерной обработкой. Первоначально эта технология была разрабо-

тана для использования в здравоохранении, чтобы помочь врачам находить у пациентов вены для инъекций. Но с учетом того, что структура вен у каждого человека индивидуальна, эта технология вызвала интерес с точки зрения идентификации. Более того, эта технология, как уверяют исследователи, является более надежной, чем идентификация по отпечаткам пальцев, потому что воспроизвести трехмерную модель кровеносной системы, заполненной венами, гораздо труднее.

Рисунок вен считается с внешней стороны ладони или кисти руки посредством инфракрасной камеры, что позволяет получить достаточно четкое изображение кровеносных сосудов так, что относительно небольшие порезы или грязь на поверхности кожи не являются препятствием для успешной регистрации пользователя. Поглощая эти лучи, восстановленный гемоглобин, доставляющий кислород по венам ко всем клеткам нашего организма, сокращает степень отражения и отображения рисунка вены в виде черного уникального узора. Далее полученная картинка обрабатывается, и на ее основе по тому, как расположены вены на руке, формируется цифровая свертка.

### **Преимущества метода идентификации по рисунку вен ладони**

1. Уникальность рисунка вен у каждого человека.

Учитывая то, что сложный рисунок вен у каждого человека уникален и представляет собой множество всевозможных свойств и признаков, такую систему идентификации очень сложно подделывать, благодаря чему гарантируется высокая степень защищенности.

2. Сложность подмены источника, т. к. вены находятся внутри человеческой руки.

Кроме того, эту характеристику очень затруднительно получить от человека «на улице», например, сфотографировав его фотоаппаратом.

3. Возможность широкого применения за счет минимизации влияния сторонних факторов. Аутентификация по отпечатку пальца может быть затруднена вследствие пореза, стирания кожного

покрова с «рисунком» или даже по банальной причине сухости кожи в этом месте. Сканирование радужной оболочки глаза также может быть затруднено из-за различных размеров зрачка идентифицируемых людей.

4. Бесконтактность – очередной плюс данной технологии, поскольку вопрос гигиены в этом случае остается закрытым.

5. Простота – интерфейс пользователя способствует максимальной простоте восприятия.

В таком виде идентификации существует возможность предварительной регистрации, даже когда человек еще находится в утробе матери. Эта особенность заключается в том, что рисунок вен у человека не меняется на протяжении всей жизни. Формирование рисунка расположения вен происходит еще до рождения и отличается даже между близнецами.

### **Разработка программно-аппаратного комплекса**

В данной работе было принято решение исследовать метод идентификации по рисунку вен ладони и разработать программно-аппаратный комплекс аутентификации личности.

Разрабатываемый комплекс представляет собой программно-аппаратную систему, состоящую из двух модулей:

1. Аппаратного модуля;
2. Программного модуля;
- 2.1. Модуля идентификации;
- 2.2. Модуля обработки снимка ладони;
- 2.3. Модуля аутентификации.

Рассмотрим подробно каждый модуль.

Аппаратный модуль представляет собой устройство, созданное на базе аппаратно-вычислительной платформы Arduino, модифицированной web-камеры с удаленным ИК-фильтром, датчика расстояния и датчика температуры. Управление всеми компонентами аппаратного модуля (кроме камеры) осуществляет Arduino. Основной задачей данного модуля является фиксация значений датчиков расстояния и температуры во время идентификации пользователя. Этот процесс можно представить следующим образом:

- 1) человеческое тело излучает тепло;
- 2) датчик температуры фиксирует изменения окружающей среды;
- 3) датчик расстояния фиксирует длину отрезка, разделяющего устройство и ладонь пользователя;

- 4) если два предыдущих пункта удовлетворяют условиям, определенным экспериментальным путем, при которых можно делать снимок, подается сигнал на программный модуль.

Программный модуль позволяет идентифицировать личность путем создания эталонных шаблонов снимков ладоней пользователей, а также устанавливать аутентичность рисунка вен пользователей при прохождении процедуры аутентификации. Программный модуль логически разделяется на модули идентификации, обработки снимка ладони и аутентификации.

Модуль идентификации отвечает за то, чтобы система научилась идентифицировать конкретного человека. На этапе идентификации web-камера делает снимок ладони в цифровом представлении.

Модуль обработки снимка ладони принимает этот снимок. Далее с помощью алгоритма выделения вен выполняется его обработка и генерируется более компактное и выразительное представление, называемое эталонным шаблоном.

Процедура идентификации повторяется до тех пор, пока на пользователя не будет собрано 100 эталонных шаблонов. Для обработки полученных шаблонов используется обучаемая нейронная сеть.

Модуль аутентификации отвечает за распознавание личности. На этапе аутентификации web-камера делает снимок ладони человека, аутентификация которого проводится, и модуль обработки снимка ладони преобразует его в тот же цифровой формат, в котором хранятся эталонные шаблоны. Полученное изображение подается на вход нейронной сети, с тем чтобы вынести решение о его аутентичности.

Идентификация по рисунку вен ладони – один из самых молодых способов идентификации по биометрическим показателям, но по надежности сравним с распознаванием личности по сетчатке глаза, а по простоте реализации во многом превосходит его.

В данной статье представлена структура программно-аппаратного комплекса аутентификации личности по рисунку вен ладони.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НАБЛЮДЕНИЯ ОПТИЧЕСКОГО ДИАПАЗОНА В НАЗЕМНОМ ЦЕНТРЕ ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

*А. А. Триполко, Т. Ш. Касимов, А. В. Шамишурин*  
(Екатеринбург, УрФУ)

Одним из элементов инфраструктуры обеспечения государственной безопасности Российской Федерации являются космические информационные технологии, не последнюю роль среди которых играют технологии дистанционного зондирования Земли и геоинформатика. Данные, получаемые с соответствующих спутников в режиме реального времени центрами приема и обработки, позволяют решать различные задачи мониторинга и разведки, в том числе осуществлять геоинформационное обеспечение вооруженных сил и специальных служб.

При использовании и систематизации получаемой информации встает проблема ее каталогизации и оперативного отображения с привязкой к местности и с увязкой к ранее полученным данным. Для решения этой проблемы используются различные геоинформационные сервера (геопорталы), которые предоставляют возможность оперирования с геоданными в Интернете и/или локальной сети учреждения. Распространенным недостатком геопорталов, в частности портала ScanEX GeoMixer, используемого в Центре космического мониторинга ИРИТ-РТФ УрФУ, является недостаточная автоматизация процесса загрузки поступающих спутниковых данных.

Авторами разработана и реализована программная процедура, автоматизирующая процесс загрузки данных, получаемых приемной станцией УниСкан-24, в геопортал ScanEX GeoMixer.